



МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ

*олимпиады школьников
«ЛОМОНОСОВ»
по информатике*

2015/2016 учебный год

Задания отборочного этапа, 5-9 классы.

**Задача 1-1

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 273. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова.

**Задача 1-2

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 165. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова.

**Задача 1-3

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 230. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова.

**Задача 1-4

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 238. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова.

****Задача 2-1**

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 2348346. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова. После ответа, опишите как он был получен.

****Задача 2-2**

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 1677390. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова. После ответа, опишите как он был получен.

****Задача 2-3**

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 3913910. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова. После ответа, опишите как он был получен.

****Задача 2-4**

Петя зашифровал свой буквенный пароль, чтобы никто другой не смог его прочитать, но потом понял, что даже сам не может этого сделать. Закодированный пароль представляет собой число, являющееся произведением кодов всех букв. Буквы кодируются подряд по своему расположению в английском алфавите, причем буква А кодируется двойкой, В – тройкой и т. д. Помогите Пете подобрать пароль, если им записано число 1118260. Отправьте текст, где выписаны всевозможные пароли в нижнем регистре через символ перевода строки в алфавитном порядке

или пустой ответ, если по данному числу невозможно получить никакого слова. После ответа, опишите как он был получен.

**Задача 3

Вася играет в кубики. Все кубики у Васи одинакового размера 1см³. Кубики у Васи двух видов: либо непрозрачные чёрные, поглощающие весь падающий на них свет, либо прозрачные бесцветные, пропускающие световые лучи. Вася собирает из маленьких кубиков большой куб размером N x N x N см³ ($1 < N < 250$). При сборке кубики ставятся вплотную друг к другу, так, что не остается пустот. Собрав куб, Вася глядит сквозь него на солнце, держа его в руке так, чтобы взгляд был направлен перпендикулярно грани куба, ближней к его лицу. Васе интересно, как свет проходит через куб, какая картинка складывается в проекции собранного им куба. Когда солнце зашло, Вася понял, что узнать какая картинка может получиться можно написав программу.

На вход подаётся целое число N и описание внутреннего строения куба. Это описание составлено так, что каждый непрозрачный (чёрный) кубик обозначается нулём, а прозрачный (бесцветный) - единицей. Первым кубиком в описании является тот, который находится в левой нижней ближней к Васе вершине. Эта вершина - начало координат. Система координат правая прямоугольная. Оси координат (абсцисса, ордината и аппликата) идут так, чтобы любое ребро было параллельно одной из осей. Куб лежит в первом октанте системы координат. Ось аппликат идёт в направлении от Васи к солнцу (вдоль неё Вася смотрит на куб). Итак, в описании первым является кубик с координатами (0, 0, 0). За ним следуют остальные N²-1 кубиков с нулевой аппликатой, образующие нулевой (ближний к Васе) слой куба: (1, 0, 0), (2, 0, 0), ..., (N-1, 0, 0), (1, 1, 0), ..., (N-1, 1, 0), ..., (N-1, N-1, 0). Далее указываются значения кубиков с аппликатой 1, образующие следующий слой: (1, 0, 1), (2, 0, 1), ..., (N-1, N-1, 1). Они упорядоченные по тому же принципу, что и кубики нулевого слоя. За первым слоем следует 2-й, ... N-1-й. В описании строения куба значения кубиков идут слитно без разделителей.

Программа должна вывести параллельную ортогональную проекцию куба на плоскость Oxy. При её построении считается, что лучи идут только параллельно оси Oz. Отражений и преломлений в стенках кубиков нет. Прозрачный кубик пропускает лучи, а непрозрачный поглощает без остатка. В выводе программы 0 должен обозначать непрозрачный (чёрный) квадратик проекции, 1 -- прозрачный (бесцветный) квадратик. Порядок квадратиков при выводе проекции соответствует следующему ряду координат: (0, 0), (1, 0), ..., (N-1, 0), (0, 1), ..., (N-1, 1), ..., (N-1, N-1).

**Задача 4-1

Расшифруйте следующий текст:

HOA ILF YV FPJ LVGPOAFJX BOGQMOFJAC IH FPJ LVHOCPYIVOBRJ JVX IH FPJ MJCJAV CKYAOR OAW IH FPJ EOROZN RYJC O CWORR LVAJEOAXJX NJRRIM CLV. IABYFYVE FPYC OF O XYCFOVGJ IH AILEPRN VYVJFN-FMI WYRRYIV WYRJC YC OV LFFJARN YVCYEVYHYGOVF RYFFRJ BRLJ EAJV KROVJF MPICJ OKJ-XJCGJVXJX RYHJ HIAWC OAJ CI OWODYVERN KAYWYFYSJ FPOF FPJN CFYRR FPYVQ XYEYFOR MOFGPJC OAJ O KAJFFN VJOF YXJO. FPYC KROVJF POC - IA AOFPJA POX - O KAIBRJW, MPYGP MOC FPYC: WICF IH

FPJ KJIKRJ IV YF MJAJ LVPOKKN HIA KAJFFN WLGP IH FPJ FYWJ. WOVN CIRLFYIVC MJAJ CLEEJCFJX HIA FPYC KAIBRJW, BLF WICF IH FPJCJ MJAJ ROAEJRN GIVGJAVJX MYFP FPJ WISJWJVFC IH CWORR EAJV KYJGJC IH KOKJA, MPYGP YC IXX BJGOLCJ IV FPJ MPIRJ YF MOCV'F FPJ CWORR EAJV KYJGJC IH KOKJA FPOF MJAJ LVPOKKN.

В качестве ответа отправьте одну строку с расшифрованным текстом, в последующих строках опишите действия по решению задачи.

**Задача 4-2

Расшифруйте следующий текст:

XB. NRF XBM. FTBMAJZ, LG RTXKJB GLTB, EBUPJI FBUPJ, WJBJ EBLTF IL MNZ IHNI IHJZ WJBJ EJBGJSIAZ RLBXNA, IHNR Y ZLT PJBZ XTSH. IHJZ WJBJ IHJ ANMI EJLEAJ ZLT'F JQEJSI IL KJ URPLAPJF UR NRZIHURC MIBNRCJ LB XZMIBJULTM, KJSNTMJ IHJZ DTMI FUFR'I HLAf WUIH MTSH RLRLJRMJ. XB. FTBMAJZ WNM IHJ FUBJSILB LG N GUBX SNAAJF CBTRURCM, WHUSH XNFJ FBUAAM. HJ WNM N KUC, KJGZ XNR WUIH HNBFAZ NRZ RJSY, NAIHLTCH HJ FUF HNPJ N PJBZ ANBCJ XTMINSHJ. XBM. FTBMAJZ WNM IHUR NRF KALRFJ NRF HNF RJNBAZ IWUSJ IHJ TMTNA NXLTRI LG RJSY, WHUSH SNXJ UR PJBZ TMJGTA NM MHJ MEJRI ML XTSH LG HJB IUXJ SBNRURC LPJB CNBFJR GJRSJM, MEZURC LR IHJ RJUCHKLBM. IHJ FTBMAJZM HNF N MXNAA MLR SNAAJF FTFAJZ NRF UR IHJUB LEURULR IHJBJ WNM RL GURJB KLZ NRZWHJBJ.

В качестве ответа отправьте одну строку с расшифрованным текстом, в последующих строках опишите действия по решению задачи.

**Задача 4-3

Расшифруйте следующий текст:

XHXZO EVFI DU BGMM KLGFX EK FDHXZXT RO G RDDCFGKX. XGFI RDDCFGKX IGK KEW KIXMHXK, ADEVA GMYDKQ QD QIX FXEMEVA. KDYX RDDCKIXMHXK GZX KQGFCXT QD QIX RZEY BEQI IGZTRGFC RDDCK: KFEXVFX, YGQIK, IEKQDZO, GVT XHXZOQIEVA XMKX. DQIXZ KIXMHXK IGHX QBD MGOXZK DU LGLXZRGFC KFEXVFX UEFQEDV, BEQI QIX RGFC MGOXZ DU RDDCK LZDLLXT PL DV DMT QEKKPX RDWXK DZ MXVAQIK DU BDDT, KD QIGQ ODP FGV KXX QIX RGFC MGOXZ DU RDDCK GRDHX QIX RDDCK EV UZDVQ. GVT EQ KQEMM EKV'Q XVDPAI. RDDCK GZX DHXZUMDBEVA DVQD QIX QGRMXK GVT QIX KDUGK GVT YGCEVA MEQQMX IXGLK PVTXZ QIX BEVTDBK. QIEK EK QIX MEHEVA-ZDDY DU QIX IDPKX DFFPLEXT RO QIX XYEVXVQ LZDUXKKDZ YEFIGXM HXZZXK-XHGVK, GVT IEK BEUX, YZK. LXQPVEG XHGVK-HXZZXK, GVT QIXEZ GTDLQXT KDV, IGZZO NGYXK LDQQXZ-XHGVK-HXZZXK.

В качестве ответа отправьте одну строку с расшифрованным текстом, в последующих строках опишите действия по решению задачи.

**Задача 4-4

Расшифруйте следующий текст:

XHP'T THP PWH HYITPHOJH-KL-DKC ITTFH VTICH LKE V XVPHE NKKFBH, VOC ZFTP TPIUFVPH PWVP IO TKBH AVR, THXL-EHUXIJVPIOD KEDVOITBT JV BH IOPK HYITPHOJH KO PWIT UXVOHP VOC IBBHCIVPHXR GHDVO PERIOD PK DHP EIC KL HVJW KPWHE, HIPWHE GR TUVBBIOD PWHIE HONIEKOBHOPT AIPW EKFDW JKUIHT KL PWHBTNXNHT, KE GR BKEH CIEHJP BHVOT AWIJW WVECXR OHHC PK GH GHXVGKEHC. BKTP KL PWHB LVIXHC, VOC PWHIE DHOHPIJ XHDVJR AVT HEVTHC LEKB PWH FOINHETH LKEHNHE, GFP V LHA LKFOC TKBH AVR PK TFENINH VOC PK UEKUVDVPH. VLPHE VGKFP PWEHH GIXXIKO RHVET KL PWIT TKBHPBHT SVOR, LEHQFHOPXR PHCIKFT LFDFH KL JVEOVXIPR VOC JVEOVDH, DKCLEHR AVPHEWKFT IN AVT GKEO, IO BFECK, TKFPW CVMKPV, PK GXVOJWH, PWH AILH KL V JKODEHDVPIKOVX UEHVJWHE OVBHC GFORVO AVPHEWKFT. XIMH HNHER KPWHE JEHVPFEH KO PWH LVJH KL PWH HVEPW, DKCLEHR AVT, GR GIEPWEIDWP, V TPFUHOCKFT GVCVTT, VXGHIP IO PWH TKBHAWVP OVEEKA PHJWOIJVX THOTH PWVP WH JKFXC PEVJH WIT VOJHTPER GVJM FU V XKOD XIOH KL TXIDWPXR XHTT WIDWXR HNKXNHC TPFUHOCKFT GVCVTTHT PK PWVP LIETP THXL-EHUXIJVPIOD DISBK-AWIJW, DINHO PWH OFBGHE VOC NVEIHPY KL IPT CHTJHOCVOPT, BIDWP ZFTPILIGXER GH CHTJEIGHC VT PWH BKTP TPFUHOCKFT GVCVTT KL VXX PIBH. HNHERKOH VOC HNHERPWIOD PWVP AVTO'P V TPFUHOCKFT GVCVTT AVT CHVC.

В качестве ответа отправьте одну строку с расшифрованным текстом, в последующих строках опишите действия по решению задачи.

**Задача 5

В городе запланировано строительство небоскреба. Главный архитектор утвердил проект, а затем стало известно, что количество выделенных ресурсов N не хватает на строительство полноценного здания. Архитектор указал, сколько ресурсов необходимо для строительства каждого этажа. В здании можно убрать любое количество подряд идущих этажей, исключая первый. Помогите архитектору определить максимальную высоту здания, которое можно построить из выделенных ресурсов (высота каждого этажа равна единице).

Входные данные: Первая строка содержит два числа, записанных через пробел N и M (N – количество выделенных ресурсов, M – количество этажей, определенное проектировщиками). На второй строке через пробел записано M чисел n_i (количество ресурсов, требуемое для постройки i -го этажа). Гарантируется, что $n_1 \leq N$ (ресурсы для строительства 1 этажа). Все числа положительные и не превосходят 10^6 .

Выходные данные: одно число – максимальная высота здания.

**Задача 6

Компания Barmaley's Computing учла пожелания пользователей и выпустила вторую версию компьютера - Barmaglot-2.

Поскольку у сотрудников компании несколько странные представления о технологиях, компьютер остался довольно непривычным.

Во-первых, исходные

данные он читает с ленты, где могут быть записаны целые числа и латинские буквы.

Чтобы показать, что ввод данных закончен, ленту нужно просто оторвать.

Во-вторых, результаты вычислений компьютер печатает на точно такой же ленте. Центральный процессор компьютера оснащён одним регистром; вместо оперативной памяти компьютер оснащён очередью и стеком неограниченного размера. Регистр, а также каждая ячейка очереди и стека могут содержать либо число, либо латинскую букву или пробел, либо специальное значение [BARMALEY], которое используется для обозначения логической лжи, при том что любое другое обозначает истину.

Программа для Barmaglot'a представляет собой строку символов, каждый из которых задаёт машинную команду; программа, состоящая из символов-команд, выполняется последовательно слева направо, кроме двух команд, которые могут нарушить эту последовательность.

все эти команды используют значение из регистра в качестве левого операнда, значение с вершины стека в качестве правого (оно при этом из стека извлекается), результат заносится обратно в регистр.

Наконец, команда " прекращает выполнение программы, при этом выполнение считается успешным. Если программа кончилась, не встретив эту команду, она завершается аварийно.

Пробелы в программе игнорируются.

Пример программы, которая печатает традиционную строчку "HELLO WORLD":

В вашем распоряжении оказался эмулятор данного компьютера (<http://ejudge.cs.msu.ru/barmaglot2/>) и требуется написать для него программу, которая по заданной последовательности трёх целых неотрицательных чисел выводит отсортированную последовательность

**Задача 7-1

Назовем интересным фрагментом последовательность из 10 подряд идущих не пустых строк (пустой называется строка, состоящая из любого числа пробелов и знака табуляции или же из одного символа перевода строки). Дан архив с файлами. Необходимо найти 30 самых часто-встречаемых интересных фрагментов в данном архиве. В качестве решения необходимо прислать файл solve.txt, в котором будут выведены в порядке убывания частоты встречаемости 30 фрагментов. При равенстве частот первым идет лексикографически наименьший. В файле ответа фрагменты разделяйте строкой “=====”, после всех фрагментов опишите процесс получения результата.

**Задача 7-2

Назовем интересным фрагментом последовательность из 10 подряд идущих не пустых строк (пустой называется строка, состоящая из любого числа пробелов и знака табуляции или же из одного символа перевода строки). Дан архив с файлами. Необходимо найти 30 самых часто-встречаемых интересных фрагментов в данном архиве. В качестве решения необходимо прислать файл solve.txt, в котором будут выведены в порядке убывания частоты встречаемости 30 фрагментов. При равенстве частот первым идет лексикографически наименьший. В файле ответа фрагменты разделяйте строкой “=====”, после всех фрагментов опишите процесс получения результата.

**Задача 7-3

Назовем интересным фрагментом последовательность из 10 подряд идущих не пустых строк (пустой называется строка, состоящая из любого числа пробелов и знака табуляции или же из одного символа перевода строки). Дан архив с файлами. Необходимо найти 30 самых часто-встречаемых интересных фрагментов в данном архиве. В качестве решения необходимо прислать файл solve.txt, в котором будут выведены в порядке убывания частоты встречаемости 30 фрагментов. При равенстве частот первым идет лексикографически наименьший. В файле ответа фрагменты разделяйте строкой “=====”, после всех фрагментов опишите процесс получения результата.

**Задача 7-4

Назовем интересным фрагментом последовательность из 10 подряд идущих не пустых строк (пустой называется строка, состоящая из любого числа пробелов и знака табуляции или же из одного символа перевода строки). Дан архив с файлами. Необходимо найти 30 самых часто-

встречаемых интересных фрагментов в данном архиве. В качестве решения необходимо прислать файл solve.txt, в котором будут выведены в порядке убывания частоты встречаемости 30 фрагментов. При равенстве частот первым идет лексикографически наименьший. В файле ответа фрагменты разделяйте строкой “=====”, после всех фрагментов опишите процесс получения результата.

****Задача 8**

Составьте программу, принимающую на вход натуральное число $N \leq 32767$ и N целых чисел a_i ($i = 1, 2, \dots, N$). Любое число a_i не превосходит по модулю 32767. Известно, что входная последовательность обязательно обладает таким свойством, что в ней можно указать пару элементов a_m и a_k ($m \leq k$) таких, что, если их поменять местами, то последовательность a станет возрастающей.

Ваша программа должна найти, какие элементы следует переставить, чтобы последовательность стала возрастающей, и вывести их номера. Первым следует вывести меньший номер. Указание: Последовательность не должна храниться в памяти целиком. Допускается не более чем один проход по последовательности. Объём используемой памяти должен быть мал и не должен зависеть от длины последовательности. Ваша программа должна экономно расходовать память и не производить лишних действий и вычислений.